

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 octobre 2002 (24.10.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/084353 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : G02B 6/25

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/01216

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BRUEL,
Michel [FR/FR]; Présvert n°9, F-38113 Veurey-Voroize
(FR).

(22) Date de dépôt international : 8 avril 2002 (08.04.2002)

(74) Mandataire : BUREAU D. A. CASALONGA JOSSE; 8,
avenue Percier, F-75008 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

01/04888

10 avril 2001 (10.04.2001) FR

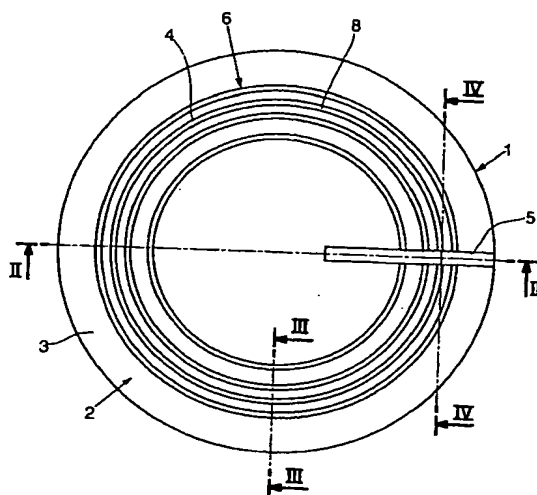
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : OP-
SITECH-OPTICAL SYSTEM ON A CHIP [FR/FR];
15, rue des Martyrs, F-38054 Grenoble Cedex (FR).

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND TEMPLATE FOR OBTAINING OPTICAL FIBRE SEGMENTS AND PHASED ARRAY PROVIDED
WITH SUCH SEGMENTS

(54) Titre : PROCEDE ET GABARIT D'OBTENTION DE SEGMENTS DE FIBRES OPTIQUES ET PHASAR MUNIE DE
TELS SEGMENTS



(57) Abstract: The invention concerns a method and a template for obtaining optical fibre segments, wherein the optical fibre portions (6) are respectively placed in reception grooves (4) provided in one surface of a template (1) and said optical fibres (6) are segmented in at least one location so as to obtain optical fibre segments (8) of specific lengths. The invention also concerns an optical wave transmission device wherein an integrated structure comprises a first group of optical micro-guides having one end and a second group of optical micro-guides having one end, and comprising a plurality of optical fibre segments of different lengths, whereof the ends are respectively optically coupled to said ends of the first group of optical micro-guides and of the second group of optical micro-guides. The invention is useful for producing optical multiplexers or optical demultiplexers.

[Suite sur la page suivante]



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : Procédé et gabarit d'obtention de segments de fibres optiques, dans lesquels des portions (6) de fibres optiques sont placées dans respectivement des rainures de réception (4) prévues dans une face d'un gabarit (1) et lesdites fibres optiques (6) sont sectionnées en au moins un endroit de façon à obtenir des segments (8) de fibres optiques de longueurs déterminées. Dispositif de transmission d'ondes optiques dans lequel une structure intégrée comprend un premier groupe de micro-guides optiques présentant une extrémité et un second groupe de micro-guides optiques présentant une extrémité, et comprenant une multiplicité de segments de fibres optiques de longueurs différentes, dont les extrémités sont respectivement couplées optiquement auxdites extrémités du premier groupe de micro-guides optiques et du second groupe de micro-guides optiques. Application à la réalisation de multiplexeurs optiques ou de démultiplexeurs optiques.

PROCEDE ET GABARIT D'OBTENTION DE SEGMENTS DE FIBRES OPTIQUES ET
PHASAR MUNIE DE TELS SEGMENTS

5 La présente invention concerne le domaine de la transmission d'ondes optiques et plus particulièrement le domaine des fibres optiques et le domaine des structures optiques à micro-guides intégrés.

10 La réalisation de multiplexeurs ou de démultiplexeurs de longueurs d'ondes optiques dont l'ordre de diffraction est particulièrement élevée, s'obtient généralement en faisant suivre à l'onde optique, entre deux organes tels que des coupleurs ou diviseurs optiques, des chemins de longueurs différentes qui présentent entre elles en particulier une progression arithmétique.

15 Dans l'état actuel de la technique, de telles réalisations sont obtenues dans des structures optiques intégrées présentant un réseau de micro-guides optiques reliant lesdits organes, dont les longueurs suivent une progression arithmétique les unes par rapport aux autres. Cela conduit à la réalisation de micro-guides optiques qui sont de plus en plus incurvés de façon à augmenter le chemin optique entre les
20 deux organes précités. Or, les pertes dans les micro-guides optiques sont en particulier liées à leurs rayons de courbure, de telle sorte qu'au-delà d'une certaine valeur de ces rayons de courbure, les pertes deviennent inacceptables.

25 En conséquence, pour que les pertes soient acceptables, on est obligé de construire une structure optique intégrée dans laquelle les deux organes précités sont à une grande distance l'un de l'autre. Il s'ensuit que la surface de la structure optique intégrée, nécessaire pour constituer ledit réseau de micro-guides optiques, est très élevée.

30 La présente invention a en particulier pour but de réduire les inconvénients ci-dessus.

 La présente invention a tout d'abord pour objet un procédé d'obtention de segments de fibres optiques.

 Selon l'invention, ce procédé consiste à placer des portions de fibres optiques dans respectivement des rainures de réception prévues

dans une face d'un gabarit ; et à sectionner lesdites fibres en au moins un endroit de façon à obtenir des segments de fibres optiques de longueurs déterminées.

5 Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures parallèles du gabarit, et à sectionner lesdites portions de fibres selon au moins une ligne transversale de découpe.

10 Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures du gabarit présentant des butées, de telle sorte que respectivement une des extrémités desdites portions de fibres optiques vienne en appui sur une butée, et à sectionner lesdites portions de fibres selon une ligne transversale de découpe, de façon à obtenir des segments de fibres de longueurs déterminées entre lesdites butées et
15 cette ligne de découpe.

Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à sectionner lesdites portions de fibres selon deux lignes transversales de découpe non parallèles, de façon à obtenir des segments de fibres de longueurs déterminées entre ces deux lignes de découpe.

20 Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures longitudinales du gabarit.

25 Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures circulaires concentriques du gabarit.

Selon l'invention, la ou lesdites lignes de découpe s'étendent de préférence sensiblement radialement auxdites rainures circulaires.

Selon l'invention, les écarts ou les pas entre lesdites rainures de réception sont de préférence égaux.

30 Selon l'invention, ce procédé peut avantageusement consister à sectionner lesdites portions de fibres optiques par sciage.

La présente invention a également pour objet un gabarit d'obtention de segments de fibres optiques.

Selon l'invention, ce gabarit comprend une multiplicité de rainures de réception de portions de fibres optiques et au moins une rainure transversale de découpe coupant ces rainures de réception et présentant une profondeur supérieure à la profondeur de ces rainures de réception.

La présente invention a également pour objet un dispositif de transmission d'ondes optiques comprenant une structure intégrée présentant des moyens de guidage optique.

Selon l'invention, ladite structure intégrée comprend un premier groupe de micro-guides optiques présentant chacun une extrémité débouchant dans une paroi transversale d'une partie en creux ou encoche ménagée dans ladite structure intégrée et un second groupe de micro-guides optiques présentant chacun une extrémité débouchant dans une paroi transversale d'une partie en creux ou encoche ménagée dans ladite structure intégrée.

Selon l'invention, le dispositif de transmission comprend une multiplicité de segments de fibres optiques de longueurs différentes, dont les parties d'extrémité sont respectivement fixées dans lesdites parties en creux ou encoches et dont les extrémités sont respectivement couplées optiquement auxdites extrémités du premier groupe de micro-guides optiques et du second groupe de micro-guides optiques.

Selon l'invention, les longueurs desdits segments de fibres optiques peuvent avantageusement suivre entre elles une progression arithmétique.

La présente invention a également pour objet une application du dispositif de transmission précité à la réalisation de multiplexeurs optiques ou de démultiplexeurs optiques.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude de gabarits d'obtention de segments de fibres optiques et d'une structure

optique intégrée utilisant de tels segments, décrits à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'un premier gabarit d'obtention de segments de fibres optiques ;

- la figure 2 représente une coupe selon II-II du gabarit de la figure 1 ;

- la figure 3 représente une coupe partielle selon III-III du gabarit de la figure 1 ;

5 - la figure 4 représente une coupe partielle selon IV-IV du gabarit de la figure 1 ;

- la figure 5 représente une vue de dessus d'un second gabarit d'obtention de segments de fibres optiques selon la présente invention ;

10 - la figure 6 représente une vue de dessus d'un troisième gabarit d'obtention de segments de fibres optiques selon la présente invention ;

- la figure 7 représente une vue de dessus d'une structure optique intégrée comprenant des segments de fibres optiques ;

15 - et la figure 8 représente une coupe longitudinale selon VIII-VIII de la structure optique intégrée de la figure 7.

En se reportant aux figures 1 à 4, on voit qu'on a représenté un gabarit 1 constitué par un plateau 2 qui présente une face plate 3 dans laquelle est réalisée une multiplicité de rainures circulaires concentriques 4 et une rainure transversale de découpe 5 qui s'étend radialement aux rainures circulaires 4 et qui les traverse.

20 Comme le montre plus précisément les figures 3 et 4, les rainures circulaires 4 sont adaptées pour recevoir respectivement des portions de fibres optiques 6 dont les longueurs sont telles que leurs extrémités 6a et 6b s'étendent dans la rainure radiale 5.

25 Les rainures circulaires 4 sont dimensionnées de manière à maintenir les portions de fibres optiques 6, leur profondeur étant au moins égale à la moitié du diamètre des fibres de telle sorte qu'elles peuvent être aisément amenées en appui contre leurs fonds. La rainure radiale 5 est plus profonde que les rainures circulaires 4

30 La gabarit 1 étant installé sur une machine 2 de découpe présentant un outil de sectionnement ou de découpe tel qu'une scie 7, dans une position telle que cet outil 7 est déplaçable le long de la rainure de découpe 5, on peut alors procéder au sectionnement des

extrémités 6a et 6b des fibres optiques 6 en engageant la scie 7 dans la rainure radiale 5 au-delà de la profondeur des rainures circulaires 4 et en la déplaçant radialement à ces dernières.

5 Après quoi, on obtient une multiplicité de segments 8 de fibres optiques de longueurs déterminées et dont les faces d'extrémité s'étendent sensiblement radialement à l'axe de ces fibres optiques.

10 Dans un exemple de réalisation, les rainures circulaires concentriques 4 peuvent être placées les unes par rapport aux autres selon un pas tel que les longueurs des segments 8 de fibres optiques suivent entre elles une progression arithmétique.

15 En se rapportant à la figure 5, on voit qu'on a représenté un gabarit 9 constitué par un plateau 10 qui présente une face plate 11 dans laquelle est réalisée une multiplicité de rainures longitudinales 12, parallèles entre elles, une rainure transversale 13 qui s'étend perpendiculairement aux rainures longitudinales 12 et dans laquelle est disposée une barre 15 constituant une butée, ainsi qu'une rainure transversale de découpe 14 non parallèle ou inclinée par rapport à la rainure 13. Comme dans l'exemple précédent, les rainures longitudinales 12 sont aptes à recevoir des portions de fibres optiques 16 et la rainure de découpe 14 est plus profonde que ces rainures longitudinales 12.

20 Ayant installé les portions de fibres optiques 16 dans les rainures longitudinales 12, dans des positions telles que l'une de leurs extrémités vienne en appui contre la butée 15 et qu'elles traversent la rainure transversale de découpe 14, on peut alors procéder, comme dans l'exemple précédent, au sectionnement des fibres optiques 16 en engageant un outil de sectionnement ou de découpe tel qu'une scie dans la rainure de découpe 14 et en le déplaçant le long de cette dernière.

30 On obtient alors une multiplicité de segments 17 de fibres optiques dont les longueurs sont déterminées par la distance entre la butée 15 et la rainure transversale de découpe 14, ces segments 17 de fibres optiques présentant une extrémité en particulier

coupée radialement du côté de la butée 15 et une extrémité biseautée du côté de la rainure de découpe 14.

5 Dans un exemple de réalisation particulier, l'angle d'inclinaison entre la butée 15 et la rainure de découpe 14 et les écarts ou les pas séparant les rainures longitudinales 12 peuvent être choisies de telle sorte que les longueurs des segments 17 de fibres optiques présentent entre elles une progression arithmétique.

10 En se reportant à la figure 6, on voit qu'on a représenté un gabarit 18 qui, comme le gabarit 9 décrit en référence à la figure 5, comprend un plateau 19 qui présente une face plate 20 dans laquelle est réalisée une multiplicité de rainures longitudinales 21, une rainure transversale 22 qui traverse les rainures longitudinales 21 et qui s'étend perpendiculairement à ces dernières et une rainure transversale 23 qui traverse les rainures longitudinales 21 et qui s'étend de façon inclinée par rapport à la rainure 22.

15 Dans cet exemple, les rainures 22 et 23 constituent des rainures de découpe dont les profondeurs sont supérieures aux profondeurs des rainures longitudinales 21.

20 Ayant installé des portions de fibres optiques 24 dans les rainures longitudinales 21 de telle sorte qu'elles s'étendent au moins entre les rainures transversales de découpe 22 et 23, on procède alors, comme dans l'exemple précédent, au sectionnement de ces fibres optiques en introduisant un outil de découpe tel qu'une scie dans les rainures de découpe 22 et 23 et en le déplaçant le long de ces dernières.

25 On obtient alors des segments 25 de fibres optiques dont les longueurs sont déterminées par les portions des rainures longitudinales 21 s'étendant entre les rainures transversales de découpe 22 et 23.

30 Dans un exemple de réalisation, on peut avantageusement prévoir que l'écart ou le pas séparant les rainures longitudinales 21 et l'angle d'inclinaison des rainures transversales de découpe 22 et 23

soient tels que les longueurs des segments 25 de fibres optiques présentent entre elles une progression arithmétique.

En se reportant maintenant aux figures 7 et 8, on voit qu'on a représenté un dispositif de transmission d'ondes optiques 26 utilisant les segments de fibres optiques obtenus grâce au gabarit décrit en référence aux figures 1 à 6 et plus particulièrement ceux obtenus à l'aide du gabarit décrit en référence aux figures 1 à 4.

Ce dispositif 26 comprend une structure intégrée 27 qui présente un premier groupe 28 de portions de micro-guides optiques longitudinaux 29 disposés parallèlement à distance les uns des autres et de mêmes longueurs, ainsi qu'un second groupe 30 de micro-guides optiques longitudinaux 31 qui s'étendent à distance les uns des autres et de mêmes longueurs, les micro-guides optiques 29 et les micro-guides 31 étant respectivement sur des lignes longitudinales communes.

La structure intégrée 29 présente des parties en creux ou encoches longitudinales 32 qui sont respectivement formées entre les micro-guides optiques 29 et les micro-guides optiques 31, de telle sorte que les extrémités en vis-à-vis de leur coeur de transmission 29a et 31a débouchent dans les parois transversales d'extrémité 33 et 34 de ces encoches 32.

Le dispositif 26 comprend en outre les segments 8 de fibres optiques obtenus à l'aide du gabarit 1 décrit en référence à la figure 1 comme décrit précédemment, qui sont installés de la manière suivante.

Comme le montre plus précisément la figure 8, les segments 8 de fibres optiques forment, au-dessus de la surface de la structure intégrée 27, des boucles et leurs parties d'extrémité 35 et 36 sont engagées longitudinalement et fixées par exemple par collage dans les encoches 32, de telle sorte que, respectivement, leurs faces d'extrémité 37 et 38 soient en contact avec les parois d'extrémité 33 et 34 des encoches 32 et que les coeurs de transmission 17a des segments de fibres optiques 8 soient en alignement et donc optiquement couplés d'une part aux coeurs de transmission 29a des micro-guides optiques 29 et aux coeurs de transmission 31a des micro-guides optiques 31.

Compte tenu du fait que les segments de fibres optiques 8 présentent des longueurs différentes qui suivent une progression

arithmétique, les ondes optiques les traversant pour passer de l'un des micro-guides optiques 29 et 31 à l'autre suivent des chemins de longueur différente qui suivent une progression arithmétique.

5 Dans l'exemple représenté, les autres extrémités des micro-guides optiques 29 et 30 sont optiquement reliées respectivement à des organes optiques tels que des coupleurs optiques ou des diviseurs 39 et 40 qui eux-mêmes, d'autre part, sont respectivement reliés à des micro-guides optiques d'entrée/sortie 41 et 42.

10 Avantageusement, les différents chemins optiques constitués respectivement par les portions de micro-guides optiques 29a, les segments de micro-fibres 8 et les portions de micro-guides optiques 31 sont choisis de telle sorte que les différentes longueurs optiques respectent les valeurs qui leur sont attribuées dans le cadre de la progression arithmétique désirée.

15 La présente invention ne se limite pas aux exemples ci-dessus décrits. Bien des variantes de réalisation sont possibles sans sortir du cadre défini par les revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'obtention de segments de fibres optiques, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- à placer des portions (6) de fibres optiques dans respectivement des rainures de réception (4) prévues dans une face d'un gabarit (1) ;

- et à sectionner lesdites fibres optiques (6) en au moins un endroit de façon à obtenir des segments (8) de fibres optiques de longueurs déterminées.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures parallèles du gabarit,

- et à sectionner lesdites portions de fibres selon au moins une ligne transversale de découpe (5 ; 14).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures du gabarit présentant des butées (15), de telle sorte que respectivement une des extrémités desdites portions de fibres optiques vienne en appui sur une butée,

- et à sectionner lesdites portions de fibres selon une ligne transversale de découpe (14), de façon à obtenir des segments (17) de fibres de longueurs déterminées entre lesdites butées et cette ligne de découpe.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il consiste à sectionner lesdites portions de fibres optiques selon deux lignes transversales de découpe (22, 23) non parallèles, de façon à obtenir des segments de fibres de longueurs déterminées entre ces deux lignes de découpe.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il consiste à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures longitudinales (12 ; 21) du gabarit.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il consiste à placer lesdites portions de fibres optiques dans respectivement des rainures circulaires concentriques (4) du gabarit.

5 7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la ou lesdites lignes de découpe (5) s'étendent sensiblement radialement auxdites rainures circulaires (4).

10 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les écarts entre lesdites rainures de réception sont égaux.

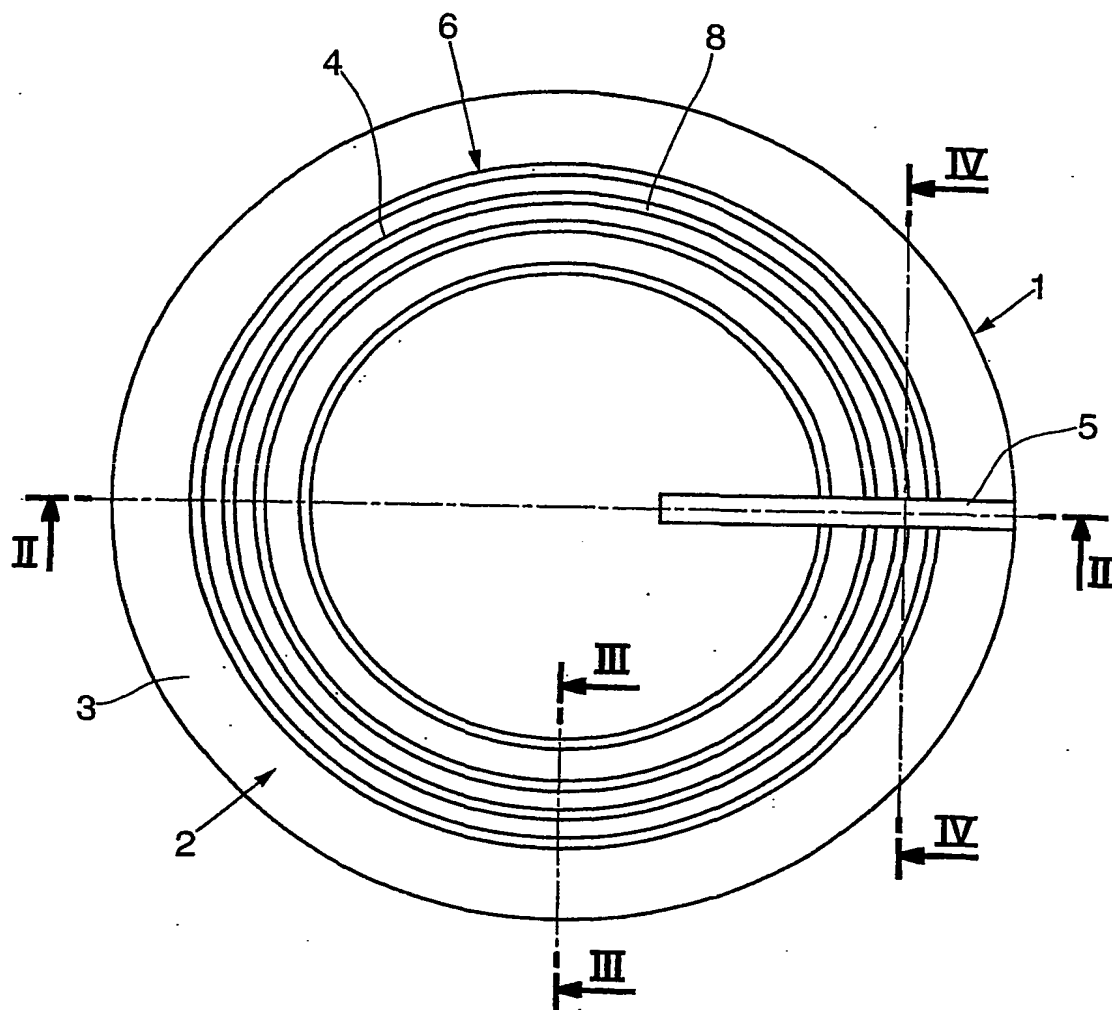
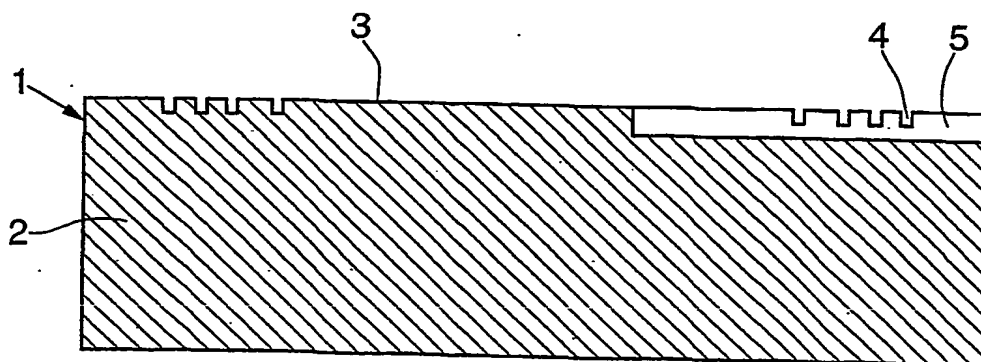
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il consiste à sectionner lesdites portions de fibres optiques par sciage.

15 10. Gabarit pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend une multiplicité de rainures de réception (4) des portions de fibres optiques et au moins une rainure transversale de découpe (5) coupant ces rainures de réception et présentant une profondeur supérieure à la profondeur de ces rainures de réception.

20 11. Dispositif de transmission d'ondes optiques comprenant une structure intégrée présentant des moyens de guidage optique, caractérisé par le fait que ladite structure intégrée (27) comprend un premier groupe (28) de micro-guides optiques (29) présentant chacun une extrémité débouchant dans une paroi transversale d'une partie en creux ou encoche ménagée dans ladite structure intégrée et un second
25 groupe (30) de micro-guides optiques (31) présentant chacun une extrémité débouchant dans une paroi transversale d'une partie en creux ou encoche ménagée dans ladite structure intégrée, et qu'il comprend une multiplicité de segments (8) de fibres optiques de longueurs
30 différentes, dont les parties d'extrémité sont respectivement fixées dans lesdites parties en creux ou encoches et dont les extrémités sont respectivement couplées optiquement auxdites extrémités du premier groupe de micro-guides optiques et du second groupe de micro-guides optiques.

12. Dispositif selon l'une des revendications 11, caractérisé par le fait que les longueurs desdits segments (8) de fibres optiques présentent entre elles une progression arithmétique.

5 13. Application du dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 12, à la réalisation de multiplexeurs optiques ou de démultiplexeurs optiques.

1/6
FIG.1FIG.2

2/6

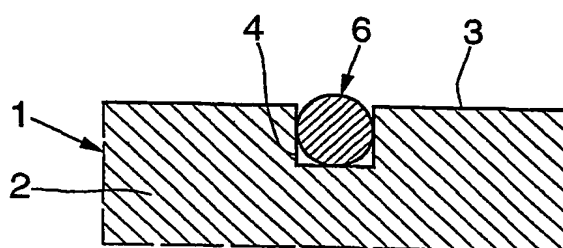
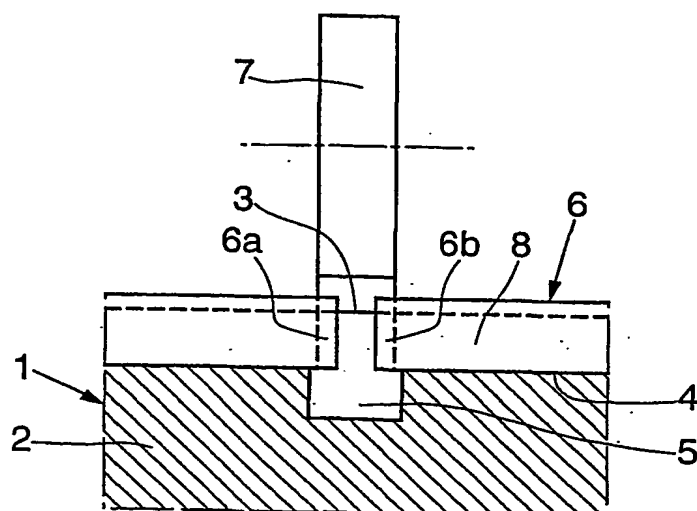
FIG.3FIG.4

FIG.5

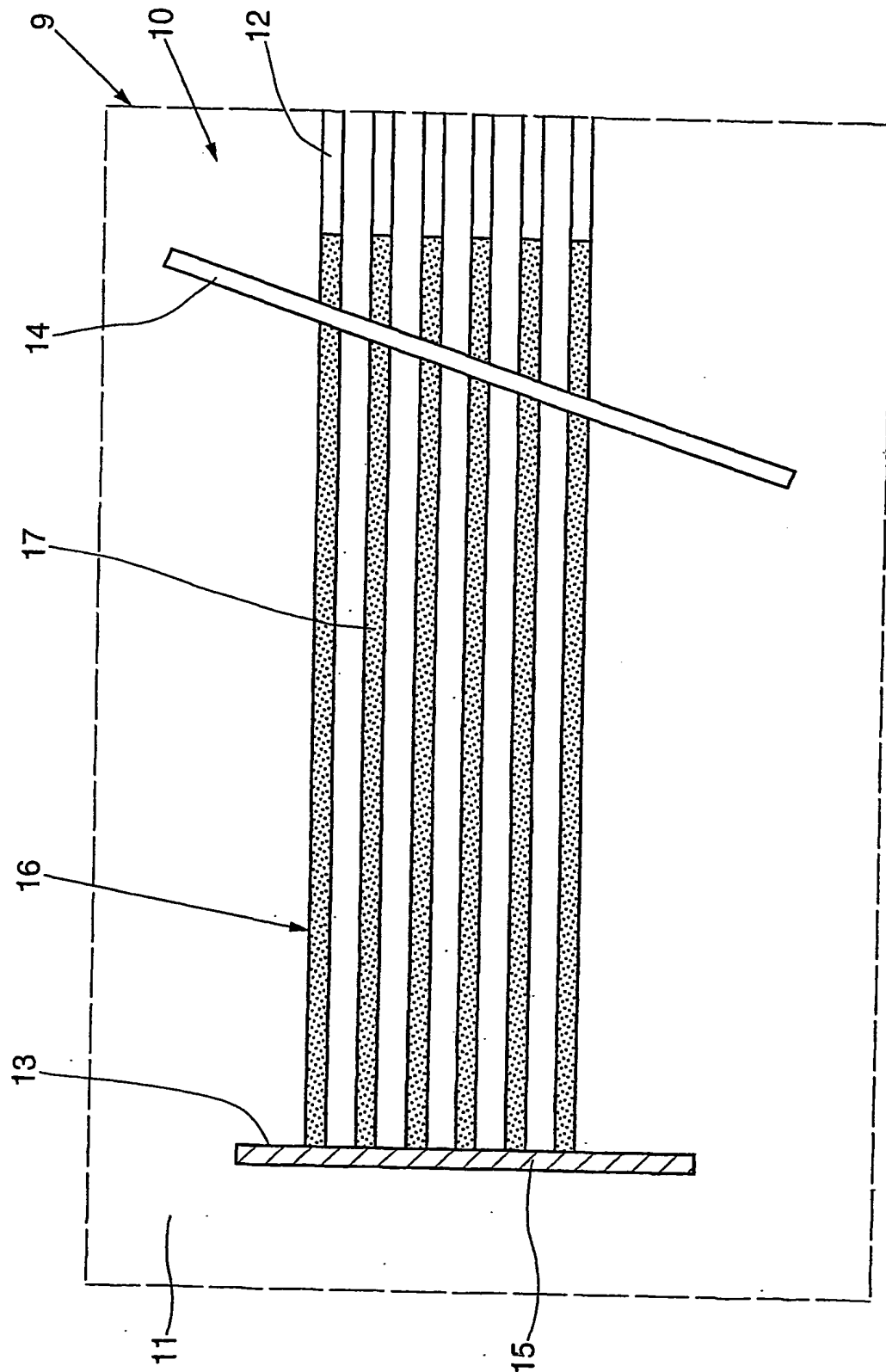
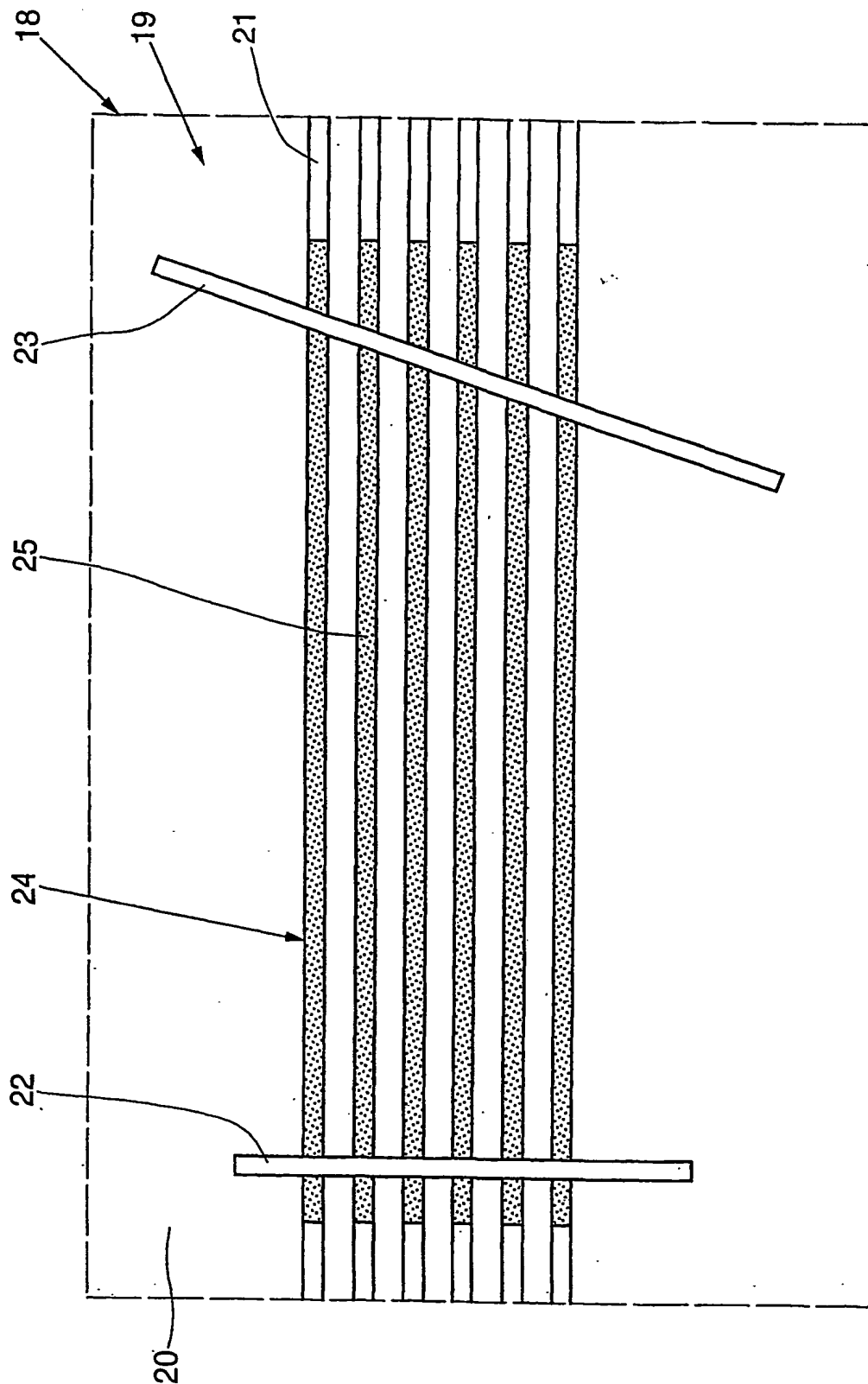
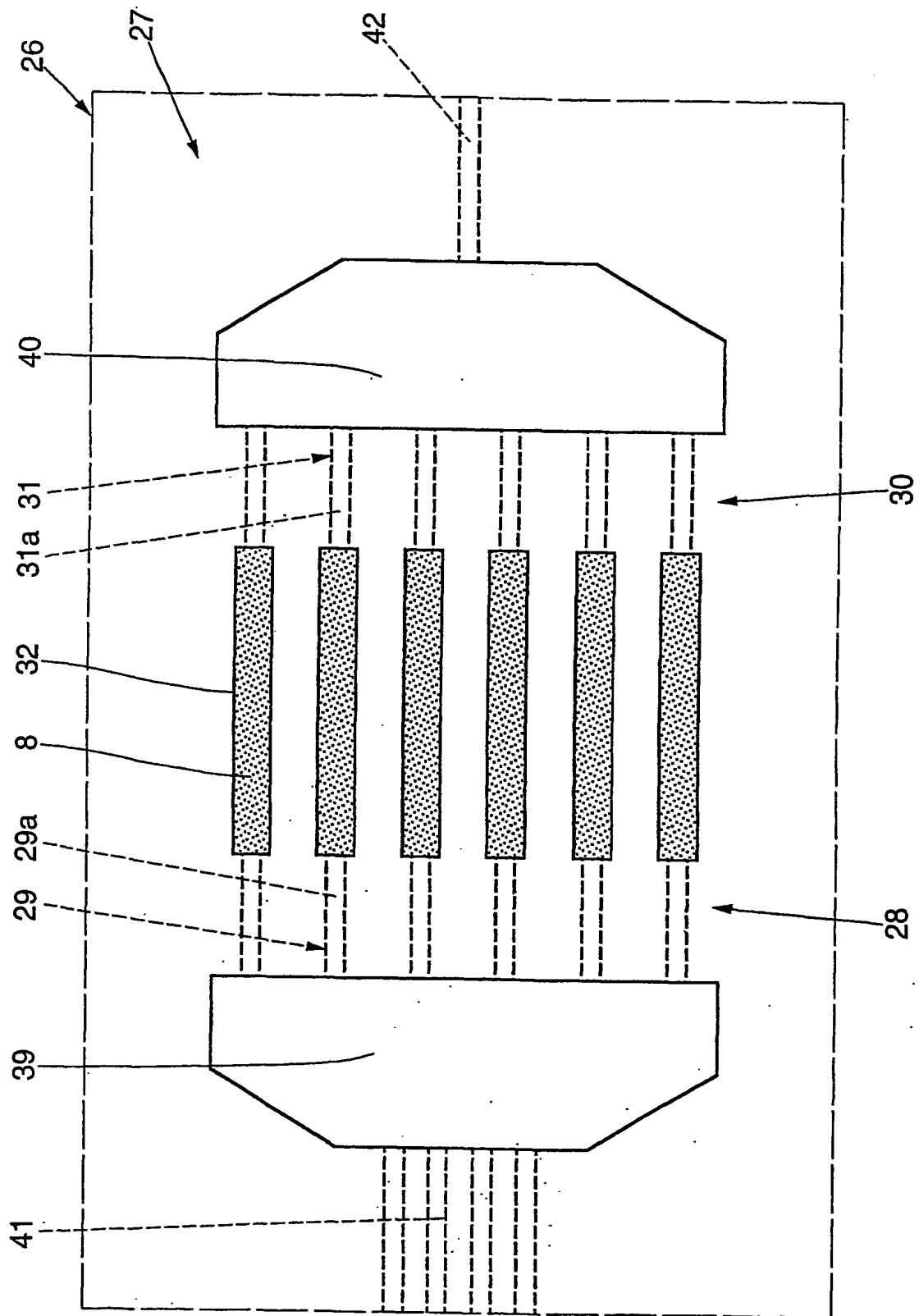


FIG. 6

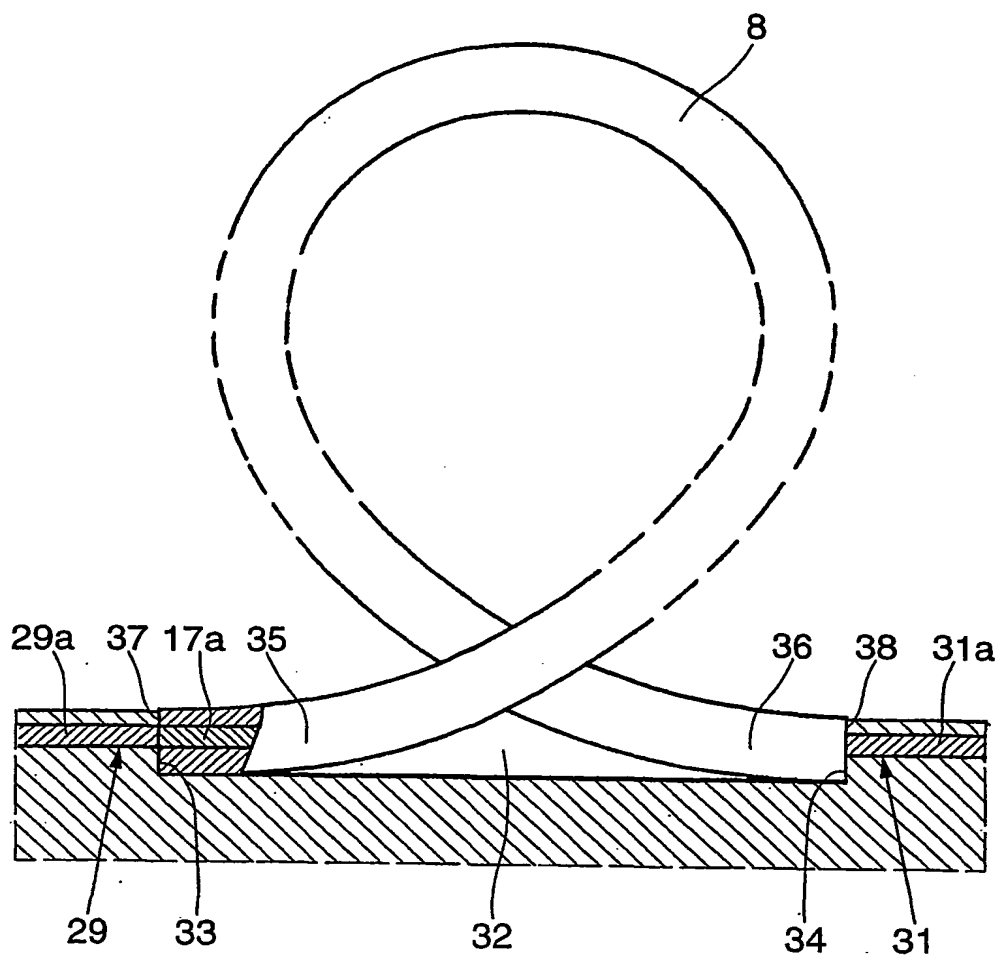


5/6

FIG.7



6/6

FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ... tional Application No

PCT/FR 02/01216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B6/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 717 295 A (CORNING INC) 19 June 1996 (1996-06-19) abstract; figure 1 ---	11,13,14
A	WO 98 58283 A (CORNING CORP ;NOLAN DANIEL A (US); BHAGAVATULA VENEKATA A (US)) 23 December 1998 (1998-12-23) abstract; claim 8 ---	11,13,14
A	US 5 402 256 A (SPANKE RONALD A) 28 March 1995 (1995-03-28) abstract; figures 1,3 column 1, line 11 -column 2, line 28 ---	11
A	US 4 029 390 A (CHINNOCK EDWIN LEROY ET AL) 14 June 1977 (1977-06-14) the whole document ---	1,2,5,8
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2002

Date of mailing of the international search report

26/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Faderl, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/01216

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 295 216 A (HALTER ROGER F) 15 March 1994 (1994-03-15) abstract; figures column 4, line 38 - line 65 ----	1-10
A	US 3 586 562 A (JONES JAMES A) 22 June 1971 (1971-06-22) the whole document ----	10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 116 (P-125), 29 June 1982 (1982-06-29) & JP 57 045503 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP ;OTHERS: 03), 15 March 1982 (1982-03-15) abstract ----	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 275 (P-321), 15 December 1984 (1984-12-15) & JP 59 142503 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 15 August 1984 (1984-08-15) abstract ----	6,7
A	GB 1 598 186 A (TELEPHONE CABLES LTD) 16 September 1981 (1981-09-16) page 5; figure 2 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/01216

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0717295	A	19-06-1996	US 5636300 A	03-06-1997
			AU 703796 B2	01-04-1999
			AU 3919795 A	20-06-1996
			CA 2162771 A1	13-06-1996
			EP 0717295 A2	19-06-1996
			JP 8234048 A	13-09-1996
WO 9858283	A	23-12-1998	AU 743093 B2	17-01-2002
			AU 7822198 A	04-01-1999
			CN 1260882 T	19-07-2000
			EP 0990181 A2	05-04-2000
			JP 2002510402 T	02-04-2002
			TW 392083 B	01-06-2000
			WO 9858283 A2	23-12-1998
			US 6317536 B1	13-11-2001
US 5402256	A	28-03-1995	CA 2138827 A1	01-10-1995
			CN 1114805 A ,B	10-01-1996
			EP 0675665 A2	04-10-1995
			JP 2981145 B2	22-11-1999
			JP 7303267 A	14-11-1995
US 4029390	A	14-06-1977	CA 1019936 A1	01-11-1977
			DE 2557660 A1	01-07-1976
			FR 2296188 A1	23-07-1976
			GB 1524874 A	13-09-1978
			JP 1212711 C	12-06-1984
			JP 51102651 A	10-09-1976
			JP 58045682 B	12-10-1983
US 5295216	A	15-03-1994	NONE	
US 3586562	A	22-06-1971	DE 2030894 A1	20-01-1972
			GB 1320776 A	20-06-1973
			JP 49010263 B	09-03-1974
JP 57045503	A	15-03-1982	JP 1175119 C	28-10-1983
			JP 58006924 B	07-02-1983
JP 59142503	A	15-08-1984	NONE	
GB 1598186	A	16-09-1981	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De le Internationale No
PCT/FR 02/01216

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G02B6/25

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 717 295 A (CORNING INC) 19 juin 1996 (1996-06-19) abrégé; figure 1	11,13,14
A	WO 98 58283 A (CORNING CORP ;NOLAN DANIEL A (US); BHAGAVATULA VENEKATA A (US)) 23 décembre 1998 (1998-12-23) abrégé; revendication 8	11,13,14
A	US 5 402 256 A (SPANKE RONALD A) 28 mars 1995 (1995-03-28) abrégé; figures 1,3 colonne 1, ligne 11 -colonne 2, ligne 28	11
A	US 4 029 390 A (CHINNOCK EDWIN LEROY ET AL) 14 juin 1977 (1977-06-14) le document en entier	1,2,5,8

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 juin 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/06/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Faderl, I

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document de Recherche Internationale No

PCT/FR 02/01216

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 295 216 A (HALTER ROGER F) 15 mars 1994 (1994-03-15) abrégé; figures colonne 4, ligne 38 - ligne 65 ----	1-10
A	US 3 586 562 A (JONES JAMES A) 22 juin 1971 (1971-06-22) le document en entier ----	10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 116 (P-125), 29 juin 1982 (1982-06-29) & JP 57 045503 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP ;OTHERS: 03), 15 mars 1982 (1982-03-15) abrégé ----	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 275 (P-321), 15 décembre 1984 (1984-12-15) & JP 59 142503 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 15 août 1984 (1984-08-15) abrégé ----	6,7
A	GB 1 598 186 A (TELEPHONE CABLES LTD) 16 septembre 1981 (1981-09-16) page 5; figure 2 -----	4

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 02/01216

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0717295	A	19-06-1996	US 5636300 A	03-06-1997
			AU 703796 B2	01-04-1999
			AU 3919795 A	20-06-1996
			CA 2162771 A1	13-06-1996
			EP 0717295 A2	19-06-1996
			JP 8234048 A	13-09-1996
WO 9858283	A	23-12-1998	AU 743093 B2	17-01-2002
			AU 7822198 A	04-01-1999
			CN 1260882 T	19-07-2000
			EP 0990181 A2	05-04-2000
			JP 2002510402 T	02-04-2002
			TW 392083 B	01-06-2000
			WO 9858283 A2	23-12-1998
			US 6317536 B1	13-11-2001
US 5402256	A	28-03-1995	CA 2138827 A1	01-10-1995
			CN 1114805 A , B	10-01-1996
			EP 0675665 A2	04-10-1995
			JP 2981145 B2	22-11-1999
			JP 7303267 A	14-11-1995
US 4029390	A	14-06-1977	CA 1019936 A1	01-11-1977
			DE 2557660 A1	01-07-1976
			FR 2296188 A1	23-07-1976
			GB 1524874 A	13-09-1978
			JP 1212711 C	12-06-1984
			JP 51102651 A	10-09-1976
			JP 58045682 B	12-10-1983
US 5295216	A	15-03-1994	AUCUN	
US 3586562	A	22-06-1971	DE 2030894 A1	20-01-1972
			GB 1320776 A	20-06-1973
			JP 49010263 B	09-03-1974
JP 57045503	A	15-03-1982	JP 1175119 C	28-10-1983
			JP 58006924 B	07-02-1983
JP 59142503	A	15-08-1984	AUCUN	
GB 1598186	A	16-09-1981	AUCUN	